

**Universidad de Costa Rica**  
**Recinto de Tacaes**  
**Física Moderna para Enseñanza de las Ciencias Naturales (FS0419)**

**Profesor:** Esteban Jiménez Moya.

Oficina: Laboratorio de Física (SO)    Teléfono de Oficina: 24379900  
Correo: este1985@gmail.com            Horas de Consulta    L: 11 a 12

**Requisitos:** FS0319 Tópicos de Física Moderna I

**Tipo de curso:** Teórico con horas de laboratorio.

**Créditos:** 5.

## Descripción

Este es un curso exclusivo para estudiantes de la carrera de bachillerato en enseñanza de las ciencias, quienes al graduarse pueden impartir lecciones en enseñanza media en las áreas de física, química y biología. Se desarrolla en dos partes: tres lecciones de teoría con sus propios contenidos y dos lecciones de laboratorio.

## Objetivos Generales

1. Contribuir en la construcción de los conocimientos sobre física moderna de los estudiantes de Enseñanza de la Ciencias.
2. Ampliar aquellos conocimientos generales sobre física que no adquirieron en los cursos anteriores.
3. Informar al estudiante de aplicaciones de la física en algunos campos de importancia en la vida actual.
4. Facilitar la comprensión de las aplicaciones de la física a la tecnología.
5. Estimular el diseño de experimentos que contribuyan a su labor profesional.
6. Aplicar los conocimientos sobre pedagogía ya adquiridos en la elaboración de materiales de medición y evaluación para los conceptos de física.
7. Aplicar el método experimental en el estudio y comprensión de fenómenos físicos.
8. Fomentar en el estudiante la crítica de los experimentos que realiza.
9. Diseñar y construir equipo de fácil reproducción para ser empleado en experiencias y demostraciones en Enseñanza media.

## Objetivos específicos

1. **Fundamentos de física del estado sólido**
  - Describir un breve desarrollo histórico sobre semiconductores y definirlos.
  - Explicar en forma general la estructura de bandas para sólidos.
  - Definir el concepto de nivel de Fermi entre bandas.

- Establecer las condiciones para obtener cristales superconductores.
- Mencionar alguna aplicación tecnológica de los superconductores.
- Establecer la diferencia entre los fenómenos láser y máser.

## 2. Óptica

- Identificar las leyes que rigen la óptica geométrica y la óptica física.
- Analizar las aplicaciones de las leyes de la óptica física en objetos como lentes y espejos.
- Describir los fenómenos que caracterizan los diferentes métodos para producir luz polarizada.
- Establecer claramente las condiciones requeridas para que se de la interferencia y difracción de ondas luminosas.

## 3. Meteorología

- Caracterizar los diferentes fenómenos que se presentan en la atmósfera.
- Distinguir los diferentes procesos que se presentan en la atmósfera.
- Describir los fenómenos ópticos y electromagnéticos que se producen en la atmósfera.

## 4. Fundamentos de astronomía

- Reconocer la importancia de la astronomía en la historia de la humanidad.
- Describir la composición del Sistema Solar.
- Distinguir los diferentes cuerpos celestes (planetas, estrellas, etc.)
- Analizar las diferentes teorías sobre el origen del Universo.

## 5. Tópicos especiales

- Explicar el concepto de ultrasonido y sus aplicaciones.
- Analizar las ventajas y desventajas de la medicina nuclear.
- Describir las aplicaciones de los reactores nucleares y los cuidados que se deben tener.
- Analizar el funcionamiento de las bombas de alto vacío y sus aplicaciones.
- Describir el funcionamiento del microscopio electrónico y su importancia en la investigación científica.
- Estudiar la aplicación de las computadoras y los diferentes tipos de paquetes computacionales en la enseñanza de la física.

# Contenidos y distribución semanal

## 1. Fundamentos de física del estado sólido (2 semanas)

- Teoría de bandas
- Semiconductores
- Transistores
- Superconductores

## 2. Óptica (3 semanas)

- Geométrica: leyes de la óptica y aplicaciones
- Física: interferencia, difracción y polarización.

## 3. Meteorología (3 semanas)

- Dinámica de la atmósfera
- Procesos termodinámicos de la atmósfera
- Electromagnetismo de la atmósfera

## 4. Fundamentos de astronomía (3 semanas)

- Astronomía de posición
- Sistema Solar
- Estrellas y galaxias

## 5. Tópicos especiales (3 semanas)

- Ultrasonido
- Reactores y medicina nuclear
- Alto vacío
- Microscopía electrónica
- Las computadoras y la enseñanza de la física.

## Metodología

- **Teoría:** No se impartirán clases magistrales, en su lugar se harán sesiones de discusión sobre las lecturas previamente asignada.
- **Laboratorio:** Se pedirá al estudiante diseñar y construir equipo de fácil manejo, y la redacción de la guía necesaria para la realización de tres experiencias relacionadas con la temática de los cursos de física que se deben impartir en los centros de educación media. Cada estudiante llevará un cuaderno de laboratorio donde incorporará los informes de las prácticas diseñadas por sus compañeros. Deben anotar la bibliografía consultada y adjuntar las sugerencias para que dicho experimento pueda tener mejores resultados.

## Evaluación

### Teoría:

#### 1. Exámenes cortos ... 15%

- Se realizarán al inicio de la lección y serán sobre las lecturas asignadas cubiertas la semana anterior. Su duración será aproximadamente de una lección. Consistirán de preguntas teóricas y de pequeños problemas de desarrollo.
- Se realizarán aproximadamente 8.

## 2. Exámenes parciales ... 45%

- Se realizarán tres exámenes parciales, cada uno con un valor de 15%.

### Laboratorio:

#### 1. Diseño de prácticas ... 30%

- Cada estudiante deberá diseñar tres prácticas de laboratorio. Para lo cual presentará un documento guía en el cual debe indicar el título de la práctica, objetivos, equipo y materiales, nota teórica no muy extensa, procedimiento y un cuestionario (estilo guía de laboratorio de los cursos FS0211 y FS0311). Además, el día de la presentación deberá aportar los materiales y equipo necesario, o deberá informar con anterioridad a sus compañeros y profesor sobre los mismos.

#### 2. Informes sobre las prácticas realizadas ... 10%

- Para cada práctica realizada, el estudiante deberá presentar un informe, el cual debe incluir: título, objetivos, equipo empleado, procedimiento, datos, cálculos, cuestionario, conclusiones, recomendaciones y bibliografía consultada.

### Fechas importantes

Evento	Descripción	Fecha
Semana Universitaria	No hay examen corto No hay laboratorio	11/04 al 15/04 Lunes 11/04 feriado
Semana Santa		18/04 al 22/04
Primer examen parcial	Se evalúa: Estado sólido y óptica	Miércoles 27/04
Segundo examen parcial	Se evalúa: Óptica y Meteorología	Miércoles 25/05
Tercer examen parcial	Se evalúa: Astronomía y tópicos especiales	Miércoles 6/07
Examen de Ampliación	Toda la materia	Viernes 15/07